

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift  
⑩ DE 196 53 083 A 1

⑤ Int. Cl.<sup>6</sup>  
A 61 L 2/10  
B 01 J 19/12  
C 02 F 1/32

⑲ Aktenzeichen: 196 53 083.0  
⑳ Anmeldetag: 19. 12. 96  
㉑ Offenlegungstag: 25. 6. 98

DE 196 53 083 A 1

㉒ Anmelder:  
Wedeco-GmbH, 32051-Herford, DE

㉓ Vertreter:  
Cohausz Hannig Dawidowicz & Partner, 40237  
Düsseldorf

㉔ Erfinder:  
Wedekamp, Horst, 32052-Herford, DE

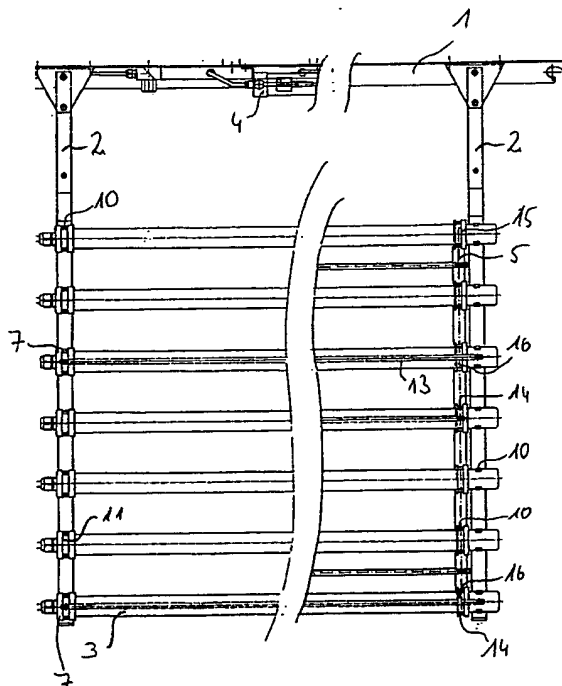
㉕ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht  
zu ziehende Druckschriften:

DE	43 05 227 C1
DE	37 10 555 C2
DE	44 30 231 A1
DE	43 21 460 A1
DE	43 17 939 A1
DE	40 33 792 A1
DE	37 10 250 A1
DE	24 22 838 A1
DE	295 05 952 U1
DE	93 20 594 U1
US	44 82 809 A
EP	06 43 016 A1
EP	06 02 505 A1
EP	03 61 579 A1
EP	00 23 892 A1
WO	95 19 188 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

㉖ Strömungsgünstige UV-Desinfektionsvorrichtung

㉗ Die Erfindung betrifft eine UV-Desinfektionsvorrichtung für strömende Fluide, mit einem Rahmen 1 sowie mit einer Anzahl von UV-Lampen aufweisenden Lampeneinheiten 3, die über jeweils wenigstens einen elektrischen Anschluß verfügen und die von dem Rahmen 1 im wesentlichen parallel und im Abstand voneinander gehalten sind. Zur Halterung der Lampeneinheiten 3 sind Klammern 10, 14 vorgesehen, die besonders strömungsgünstig sind.



DE 196 53 083 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine UV-Desinfektionsvorrichtung für strömende Fluide mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1.

Derartige Vorrichtungen werden in den aus einer Kläranlage austretenden, geklärten Abwasserstrom eingebaut. Dieser Abwasserstrom wird durch einen offenen Kanal geleitet, in den die gattungsgemäßen UV-Desinfektionseinrichtungen eingesetzt sind. Dabei sind langgestreckte UV-Strahler in Form von Gasentladungslampen im wesentlichen horizontal und mit ihrer Längsachse in Strömungsrichtung angeordnet. Je nach Abwassermenge werden mehr oder weniger Strahler parallel nebeneinander und übereinander eingesetzt, so daß jeder Punkt des Abwasserstroms einen bestimmten Maximalabstand von den Strahlungsquellen nicht überschreitet. Auf diese Weise werden die im geklärten Abwasser befindlichen Bakterien zuverlässig abgetötet und das Abwasser auf diese Weise desinfiziert.

Eine gattungsgemäße UV-Desinfektionsvorrichtung ist aus der EP 0 080 780 bekannt. Bei dieser Ausführungsform sind mehrere UV-Lampen von Hüllrohren umgeben und bilden mit diesen gemeinsam Lampeneinheiten. Mehrere Lampeneinheiten sind horizontal, parallel zueinander und übereinander angeordnet, wobei die Hüllrohre jeweils wasserdicht in rahmenfesten Sockeln angeordnet sind. Das Innere der Hüllrohre, das Innere der Sockel und das Rahmeninnere stehen auf diese Weise miteinander in Verbindung, so daß die elektrischen Zuleitungen durch diese Hohlräume geführt werden können.

Problematisch ist bei dieser Ausführungsform, daß zum einen diese Anlage technisch aufwendig ist. Zum zweiten ist zum Auswechseln einer einzigen defekt gewordenen UV-Lampe das wasserdicht abgeschlossene System zu öffnen, was insbesondere bei äußerer Verschmutzung später zu Dichtigkeitsproblemen führen kann. Schließlich besteht die nicht unerhebliche Gefahr, daß bei einer einzigen Undichtigkeit im gesamten System sämtliche miteinander kommunizierenden Hohlräume mit Abwasser geflutet werden und hierdurch eine ganze senkrechte Reihe von UV-Strahlern ausfällt und schwer beschädigt wird.

Daher ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine UV-Desinfektionsvorrichtung für strömende Fluide zu schaffen, die konstruktiv einfacher, leichter zu warten und zuverlässiger im Betrieb ist.

Diese Aufgabe wird von einer Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

Weil zur Halterung der Lampeneinheiten Klammern vorgesehen sind, können einzelne Lampeneinheiten einfach aus der Desinfektionsvorrichtung entnommen werden, ohne die sichere und wasserdichte Montage der übrigen Lampeneinheiten zu beeinträchtigen. Die Klammern sind preiswert zu fertigen und bieten darüber hinaus den Vorteil, daß der in Richtung der Längsachse der einzelnen Lampeneinheiten laufenden Strömung des zu desinfizierenden Abwassers ein geringer Strömungswiderstand entgegengesetzt wird.

Eine gute Standzeit der Halterung ergibt sich, wenn die Klammern aus einem korrosionsbeständigen Federstahl gefertigt sind, beispielsweise als Stanzbiegeteile aus einem Bandstahl.

Eine zuverlässige und elektrisch besonders sichere Konfiguration wird erreicht, wenn die UV-Lampen von einem Hüllrohr umgeben ist, das für UV-Strahlung auch durchlässig ist. Eine sichere Halterung auch bei mäßigen Belastungen der Lampeneinheiten ergibt sich, wenn die Klammern eine derartige Öffnungsweite aufweisen, daß sie die Lampeneinheiten in deren Umfangsbereich mit oder ohne zwischengefügte Bauelemente kraftschlüssig halten. Dabei

können den Lampeneinheiten zumindest zum Teil Halterringe zugeordnet sein, die sich im Betrieb zwischen den Hüllrohren und den Klammern befinden. Diese Ausführungsform ist besonders sicher gegen Beschädigungen der Hüllrohre.

In besonders einfacher Weise können die Hüllrohre dadurch wasserdicht verschlossen werden, daß an wenigstens einem Ende mit einem Stopfen aus gummielastischem und/oder UV-beständigem Material verschlossen sind. Auf diese Weise erübrigt sich eine komplexe Verschlusvorrichtung, die zahlreiche Dichtflächen und damit Fehlerquellen aufweist. Insbesondere ist vorteilhaft, wenn der Stopfen an seinem äußeren Umfang in dem in die Hüllrohre einführbaren Bereich mit umlaufenden Rippen versehen ist, die im Betrieb dichtend an der inneren Oberfläche der Hüllrohre anliegen. Derartige Rippen dichten in derselben Weise, wie beispielsweise O-Ringe an dieser Stelle dichten würden. Dabei kann der wenigstens eine elektrische Anschluß durch den Stopfen geführt sein. Der elektrische Anschluß kann eingegossen oder vulkanisiert in dem Stopfen gehalten sein.

Es ist beispielsweise für die Sicherung der Position des Stopfens einer Lampeneinheit vorteilhaft, wenn bei jeder Lampeneinheit eine oder zwei Klammern unmittelbar den jeweiligen Stopfen ergreifen und nicht das entsprechende Ende des Hüllrohres.

Schließlich ist es vorteilhaft, wenn zur Reinigung der äußeren Oberfläche ein Wischer vorgesehen ist, der die Hüllrohre umgebende Reinigungselemente in Axialrichtung des jeweiligen Hüllrohres schieben kann und die Reinigungselemente an dem Wischer mittels Klammern gehalten sind, die vorzugsweise baugleich mit den Klammern zur Halterung der Lampeneinheiten sind. Auf diese Weise wird ein Herausnehmen der Lampeneinheit sowohl aus dem Rahmen als auch aus dem Wischer ermöglicht, wobei identische Bauteile zum Einsatz kommen.

Ein Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung ist im folgenden anhand der Zeichnung beschrieben.

Es zeigen:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Modul einer Desinfektionsvorrichtung in einer verkürzten Seitenansicht;

Fig. 2 das Modul gemäß Fig. 1 in einer Stirnansicht; sowie

Fig. 3 ein mit einem Stopfen verschlossenes Ende einer Lampeneinheit in einem Querschnitt von der Seite.

In der Fig. 1 ist ein Modul einer UV-Desinfektionsvorrichtung in einer verkürzten Seitenansicht dargestellt.

Das Modul umfaßt einen im Betrieb horizontal verlaufenden Rahmenträger 1, von dem je zwei senkrechte Rahmenschenkel 2 in senkrechter Richtung nach unten wegstehen. Die Rahmenschenkel 2 wiederum tragen insgesamt 14 Lampeneinheiten 3, von denen in der Fig. 1 nur sieben sichtbar sind. Dem horizontalen Rahmenträger 1 sind nur zum Teil abgebildete Antriebsmittel 4 für eine Wischereinheit 5 zugeordnet. Die Lampeneinheiten 3 haben im wesentlichen längliche zylindrische Form, deren äußere Gestalt von Hüllrohren 6 und je einem Verschlusstopfen 7 bestimmt ist. An ihre dem Verschlusstopfen 7 gegenüberliegenden Ende sind die Lampeneinheiten in einem geschlossenen Ende einstückig abgeschlossen.

Die Lampeneinheiten 3 sind an den senkrecht verlaufenden Rahmenschenkeln 2 mit Klammern 10 gehalten, die die jeweilige Lampeneinheit an beiden Enden kraftschlüssig ergreifen. Die jeweilige Klammer 10 ergreift das stopfenseitige Ende der Lampeneinheit im Bereich einer um dem Stopfen umlaufenden Nut 11, während das dem Stopfen gegenüberliegende Ende unmittelbar im Bereich der Oberfläche des Hüllrohres 6 ergriffen wird. Die Lampeneinheit ist auf diese Weise in den Klammern 10 in einer eindeutigen Position fi-

xiert, denn an beiden Enden bewirken die Klammern 10 eine kraftschlüssige Festlegung in Radialrichtung, während der Eingriff in die Nut 11 im Bereich des Stopfens eine formschlüssige Festlegung in Axialrichtung bewirkt. Die Wischereinheit 5 hat einen pneumatischen Linearzylinder als Antrieb im Bereich der Antriebseinheit 4 sowie eine Strebenanordnung 13, die endseitig jeweils jeder Lampeneinheit benachbart eine Klammer 14 trägt. Die Klammern 14 sind baugleich mit den Klammern 10. Jede Klammer 14 wiederum greift in einen das entsprechende Hüllrohr 6 umgebenden Ring 15 ein, in dem die Klammer 14 im Bereich einer Ringnut 16 zumindest in Axialrichtung formschlüssig sitzt. Der Ring 15 umgibt das jeweilige Hüllrohr 3 einer Lampeneinheit in einem engen Gleitsitz.

Im Betrieb wird das Modul der dargestellten UV-Desinfektionsanlage in einen Kanal, ein sogenanntes Gerinne, einer Kläranlage eingesetzt und emittiert dort Ultraviolettstrahlung hoher Energiedichte, während das zu desinfizierende Abwasser die Lampeneinheiten in horizontaler Richtung parallel zur Achsrichtung der Hüllrohre 6 umströmt. Je nach Zusammensetzung des Wassers entstehen früher oder später Ablagerungen auf den äußeren Oberflächen der Hüllrohre, die die Intensität der ultravioletten Strahlung verringern. Deshalb wird in regelmäßigen Abständen das Gestänge 13 der Wischereinheit 5 durch Aktivierung des Antriebs 4 parallel zur Achsrichtung der Hüllrohre 6 verschoben. Hierbei nehmen die endseitigen Klammern 14 die Ringe 15 mit und wischen auf diese Weise nahezu die gesamte Oberfläche der Hüllrohre 6 frei.

Falls eine Lampe wegen Defekt oder nachlassender Leistung ausgetauscht oder das Modul in sonstiger Weise gewartet werden muß, kann das Bedienpersonal das entsprechende Modul einfach aus dem Gerinne herausheben und die zu bearbeitende Lampeneinheit durch Handkraft quer zur Achsrichtung der Hüllrohre 6 aus den Klammern herausziehen. Hierbei sind lediglich die Haltekräfte der Klammern 10 bzw. 14 zu überwinden, ohne daß Werkzeug erforderlich wäre. Gleichzeitig wird der Ring 15 zusammen mit der Lampeneinheit aus der Wischeranordnung 5, 13, 14 herausgelöst und kann ebenfalls gereinigt oder ersetzt werden. Der Stopfen 7 ist bei separat vorliegender Lampeneinheit aus dem Hüllrohr 6 in einfacher Weise zu entfernen. Da der Stopfen 7 aus einem gummielastischen Material gefertigt ist, kann er einfach aus dem Hüllrohr 6 herausgezogen werden, wobei auch die in dem Hüllrohr 6 befindliche UV-Lampe zugänglich wird. Das Zusammensetzen der Lampeneinheit erfolgt dann in umgekehrter Weise, d. h. die UV-Lampe wird in den dem Stopfen 7 zugeordneten Sockel eingesetzt und dann gemeinsam mit der UV-Lampe in das Hüllrohr 7 eingeführt. Dabei werden an dem Stopfen 7 angeformte, ringförmig umlaufende Rippen, die an der Innenseite des Hüllrohres 6 dichtend anliegen, während die Stirnseite des Hüllrohres 6 in eine Nut des Stopfens 7 eingeführt und dort von einem Hinterschnitt gehalten werden. Die Dichtflächen des Stopfens 7 mit dem Hüllrohr 6 sind von außen durch das transparente Hüllrohr hindurch problemlos zu sehen, so daß in der Praxis eine unzuverlässig einliegende Dichtung beispielsweise in Folge von Verschmutzung unmittelbar erkannt werden kann.

Bei der vorliegenden Ausführungsform sind also nicht nur sämtliche Lampeneinheiten separat aus dem jeweiligen Modul zu entfernen. Die Halterung der jeweiligen Lampeneinheiten in Klammern ist außerdem eine ausgesprochen einfache und kostengünstige, aber sehr zuverlässige Halterungsmöglichkeit. Diese Halterung setzt auch dem in Axialrichtung strömenden Wasser nur geringen Widerstand entgegen, so daß auch bei großen Durchflußmengen nur ein geringer Druckverlust entsteht. Die relativ einfache Abdich-

tung der Lampeneinheiten mit dem beschriebenen Stopfen 7 erhöht darüber hinaus die Zuverlässigkeit der Module, indem auch im unwahrscheinlichen Falle einer mangelhaften Abdichtung lediglich eine Lampeneinheit ausfallen würde und nicht gleich das gesamte Modul mit allen Lampeneinheiten beschädigt wird.

#### Patentansprüche

1. UV-Desinfektionsvorrichtung für strömende Fluide, mit einem Rahmen (1) sowie mit einer Anzahl von UV-Lampen aufweisenden Lampeneinheiten (3), die über jeweils wenigstens einen elektrischen Anschluß verfügen und die von dem Rahmen (1) im wesentlichen parallel und im Abstand voneinander gehalten sind, dadurch gekennzeichnet, daß zur Halterung der Lampeneinheiten (3) Klammern (10) vorgesehen sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammern (10) aus einem korrosionsbeständigen Federstahl gefertigt sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die UV-Lampen von einem Hüllrohr (6) umgeben sind.
4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Klammern (10) eine derartige Öffnungsweite aufweisen, daß sie die Lampeneinheiten (3) in deren Umfangsbereich kraftschlüssig halten.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß den Lampeneinheiten (3) zumindest zum Teil Halteringe (15) zugeordnet sind, die sich im Betrieb zwischen den Hüllrohren (6) und den Klammern (10) befinden.
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Hüllrohre (6) an wenigstens einem Ende mit einem Stopfen (7) aus gummielastischem und/oder UV-beständigem Material verschlossen sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen (7) an seinem äußeren Umfang in dem in die Hüllrohre (6) einführbaren Bereich mit umlaufenden Rippen versehen ist, die im Betrieb dichtend an der inneren Oberfläche der Hüllrohre (6) anliegen.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Stopfen (7) eine in Axialrichtung offene, umlaufende Nut (11) aufweist, in die die Stirnseite des Hüllrohres (6) einsetzbar ist.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der wenigstens eine elektrische Anschluß durch den Stopfen (7) geführt ist.
10. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lampeneinheiten (3) zum Teil von Klammern (10, 14) gehalten sind, die unmittelbar den jeweiligen Stopfen (7) ergreifen.
11. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß zur Reinigung der äußeren Oberfläche ein Wischer (5) vorgesehen ist, der die Hüllrohre (6) umgebende Reinigungselemente (5, 13, 14) in Axialrichtung des jeweiligen Hüllrohres (6) verschieben kann, wobei die Reinigungselemente (5, 13, 14) an dem Wischer (5) mittels Klammern (14) gehalten sind, die vorzugsweise baugleich mit den Klammern (10) zur Halterung der Lampeneinheiten (3)

sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

---

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

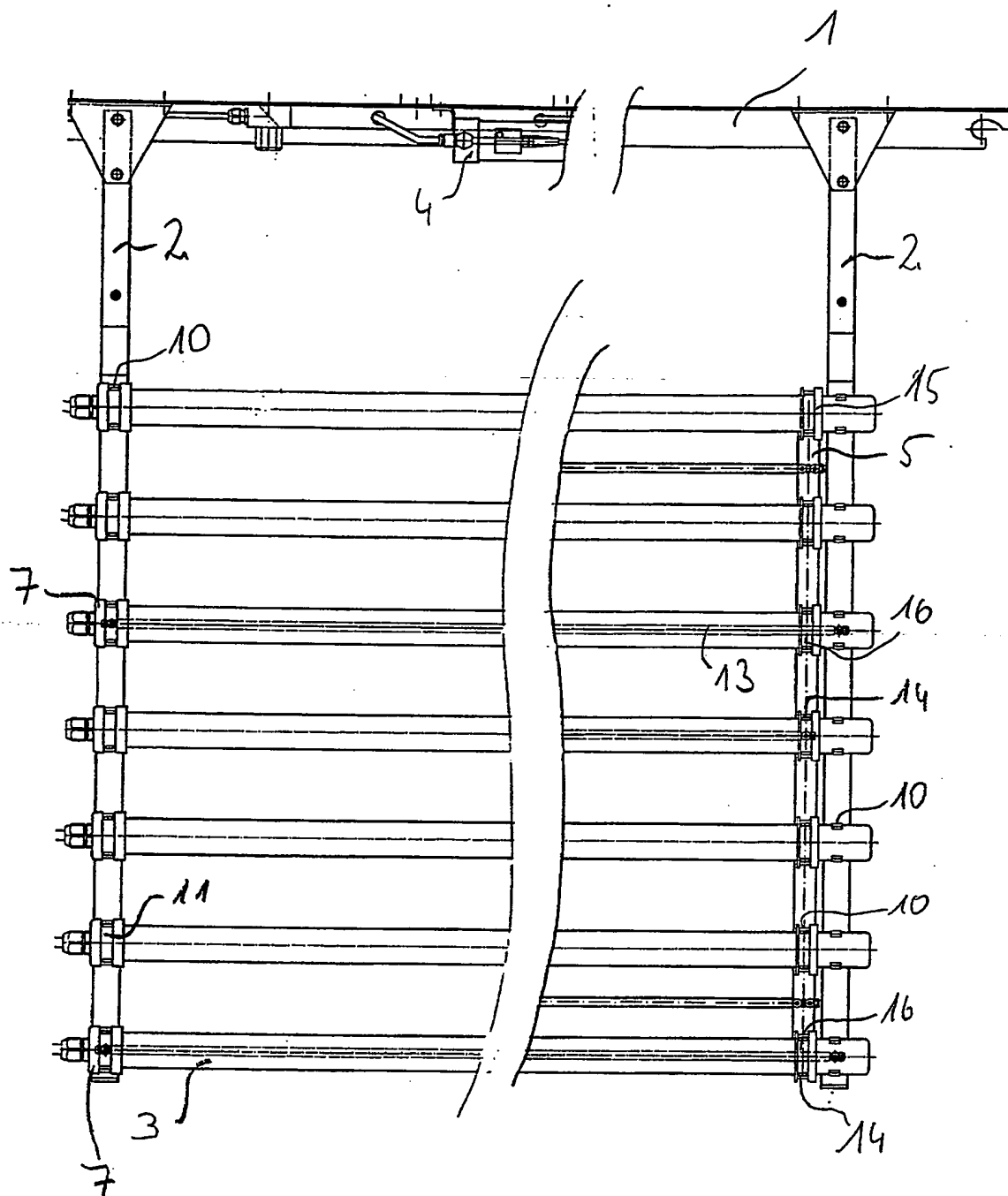


Fig. 1

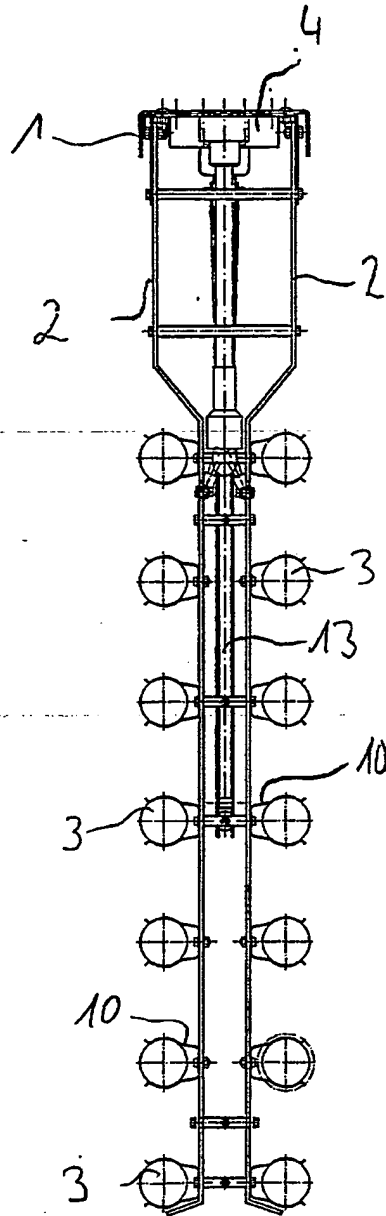


Fig. 2

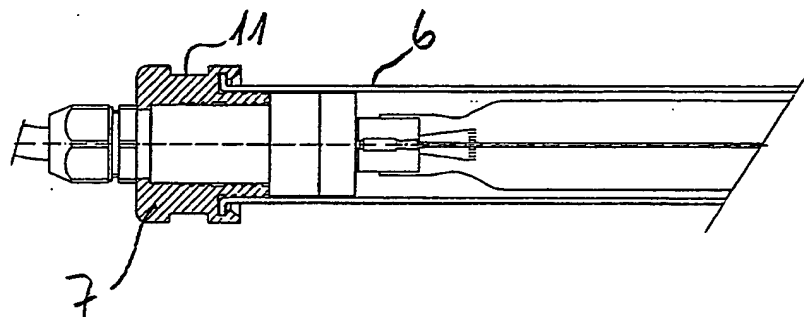


Fig. 3